AMEA-nın Xəbərləri (biologiya elmləri), cild 64, №5-6, səh. 47-51(2009)

Meriones Cinsinə Daxil Olan Qum Siçanlarının (İran, Vinoqradov, Qırmızıquyruq Qum Siçalarının) Xromosom Homologiyası (*Rodentia, Gerbilinae*)

Q.N. Quliyev
AMEA Zoologiya İnstitutu, QSP məhəllə 504, keçid 1128, Bakı ş. AZE 1073, e-mail: qiyas_q@mail.ru

GİRİŞ

Meriones cinsinə daxil olan *M.persicus* Blanford, 1875 (2n=42; NF=78), *M.Vinogrodovi* Heptner, 1931 (2n=44; NF=78), *M.libycus* Lichtenstein, 1823 (= erythrourus Gray, 1842) (2n=44; NF=86) kariotipləri adi, G- və C-rəng metodları öyrənilmiş və müqayisə edilmişdir. G-rəngləmə metodu ilə bu növlərin kariotipində əksəriyyət xromosom cütləri homoloqdur və təkamüldə Tandem translokasiyaları müəyən edilir. Olsun ki, bu növlərin əcdadı daha yüksək xromosoma malik olmuşdur. C-metodunun tətbiqi ilə *M.libucus* növündə populyasiya arası polimorfizm aşkar edilmişdir.

İran qum siçanının (*Meriones persicus* Blanford,1875) kariotipi ilk dəfə R.Mattey (Matthey, 1957) tərəfindən öyrənilmiş və diploid xromosom sayı (2n=42) müəyyən olunmuşdur. Sonradan onun çiyinlərinin əsas sayı (NF=74) dəqiqləşdirilmişdir (Nadler and Lay 1967). N.N.Vorontsov və K.V. Korobitsina (Воронцов и Коробицина, 1970), Q.N.Quliyev (Кулиев, 2003) tərəfindən 2n=42, NF=78 müəyyən olunmuşdur.

Vinoqradov qum siçanının (*M.vinoqradovi* Heptner, 1931) kariotipi R.Mattey (Matthey, 1957), N.N.Vorontsov, K.V.Korobitsina (Воронцов и Коробицина, 1970), V.N.Orlov (Орлов, 1969), Q.N.Quliyev (Кулиев, 2003) tərəfindən öyrənilmiş və onun diploid xromosom sayı (2n=44), xromosomların çiyinlərinin sayı (NF=78) müəyyən olunmuşdur.

Qırmızıquyruq qum siçanının kariotipi R. Mattey (Matthey, 1954) tərəfindən tədqiq edilmiş və onun diploid xromosom sayı 2n=44, çiyinlərinin əsas sayı NF=74 müəyyən olunmuşdur. N.N.Vorontsov və K.V.Korobitsina (Воронцов и Коробицина, 1970) çiyinlərin əsas sayını NF=72 göstərmişlər. N.Q.Şubina və N.P.Xmelnitskiyə (Шубина и Хмельницкая, 1975) görə 2n=44 və 40, Q.N.Quliyevə görə (Кулиев, 2003) 2n=44, NF=86-dır. Qum siçanlarının müxtəlif qruplanının təkamülü ilə əlaqədar tədqiqat işləri aparılmışdır (Картавцева, 1988.).

Bu məqalədə üç növün (*Meriones persicus, M.vinoqradovi, M.erythrourus*) adi və differensial rənglənmə metodlanının tətbiqi nəticəsində xromosom homologiyası və təkamülünü müəyyən etməkdən ibarətdir.

MATERİAL VƏ METODLAR

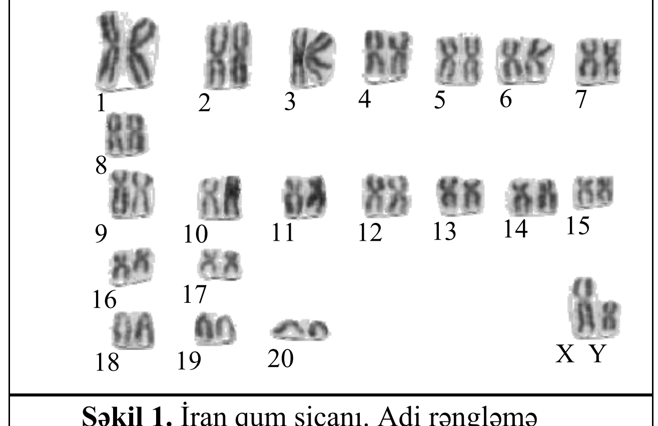
Göstərilən üç növ üzrə material 1990-2007-ci illərdə AMEA Zoologiya institutu tərəfindın təşkil edilmiş ekspedisiya zamanı toplanmışdır. İran qum siçanı üzrə material 5 fərd (1♀♀,4♂♂), Lerik rayonu ərazisindən, Vinoqradov qum siçanı üzrə material 7 fərd (4♀♀, 3♂♂) Naxçıvan MR Culfa şəhəri ətrafından, qırmızıquyruq qum siçanı üzrə material Abşeron yarımadasından 10 fərd (5 ♀♀, 5♂♂), Ceyrançöl ərazisindən 2 fərd (1♀♀, 1♂♂), Qobustan ərazisindən 9 (4♀♀, 5♂♂) fərd toplanmışdır.

Metafaza lövhələri preparatları almaq üçün C.E.Ford və J.L.Hamerton (Ford and Hamerton, 1956), G-rəngləmə S.I.Rəcəbli və E.P.Kryukova (Раджабли и Крюкова, 1973) metodu tətbiq edilmişdir. Heteroxromatin strukturunu və paylanmasını analiz etmək üçün C-rəng metodundan istifadə edilmişdir (Summer, 1972).

NƏTICƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKIRƏSI

İran qum siçanının (*M.persicus* Blanford, 1875) kariotipi

Bu növün kariotipində xromosom sayı 2n=42. Xromosom çiyinlərinin əsas sayı NF=78. Kariotipdə autosom xromosomlarından 17 cüt meta və submetasentrik və 3 cüt akrosentrik müəyyən olunur.

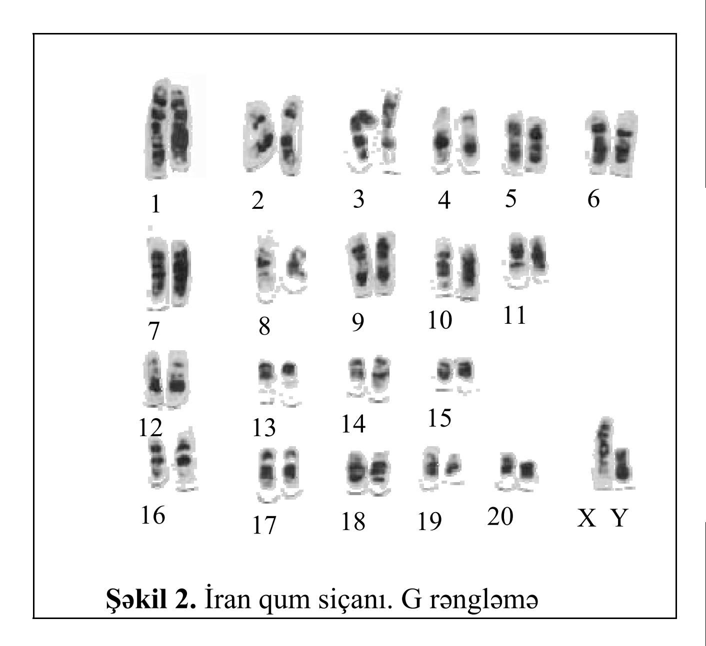


Şəkil 1. İran qum siçanı. Adi rəngləmə

X-xromosom ölçüsünə görə iri olub kariotipdə 2-ci cüt xromosoma uyğundur, forması submetasentrikdir.

Y-xromosom ikiçiyinli xromosomlar içərisində kiçikdir, forması metasentrikdir (Şək.1).

G-rəngləmə metodunun tətbiqi nəticəsində xromosom cütlərinin hamısı identifikasiya olunmuşdur (Şək.2).



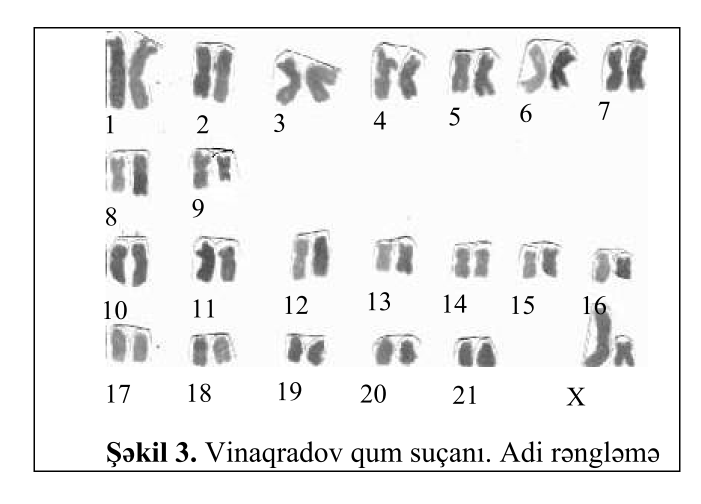
Şəkil 2. İran qum siçanı. G rəngləmə

Vinoqradov qum siçarının sayı (*Meriones vinoqradovi* Heptner, 1931) kariotipi

Vinoqradov qum siçanının kariotipində 2n=44, NF=78-dir. Kariotipdə autosom xromosomlardan 16 cutu meta və submetasentrik, 5 cütü akrosentrikdir.

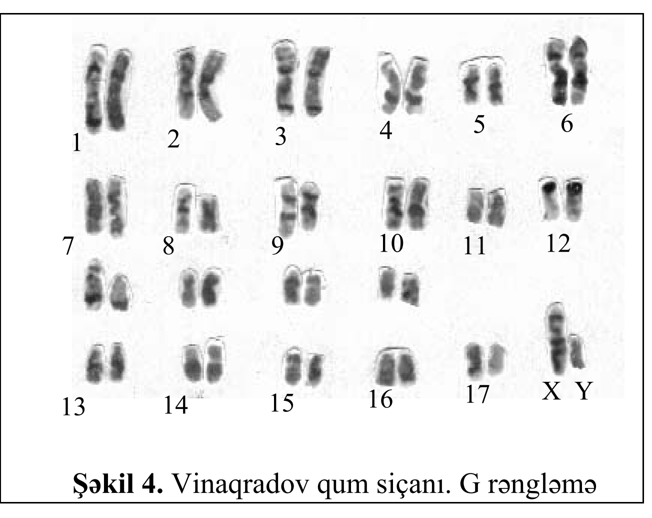
X-xromosom submetasentrik olub ölçusunə görə 1-ci cüt xromosoma uyğundur.

Y-xromosom ölçüsünə görə kiçik xromosomlardan biridir, forması submetasentrikdir (Şək.3).



Şəkil 3. Vinaqradov qum suçanı. Adi rəngləmə

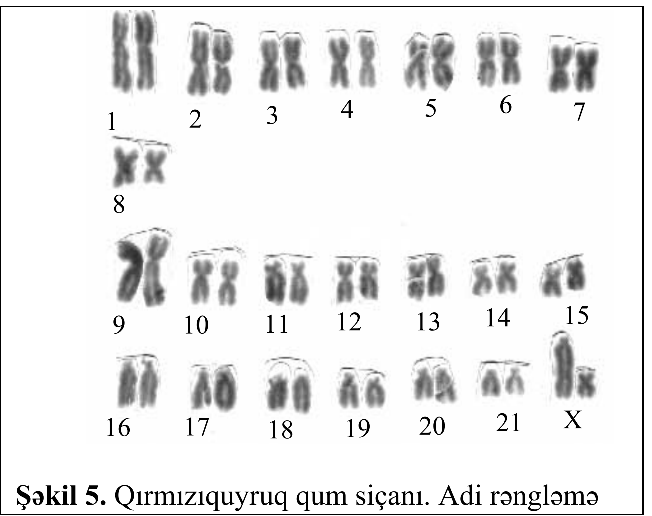
G-rəngləmə metodu ilə xromosomların hamısı identifikasiya edilir (Şək.4).



Şəkil 4. Vinaqradov qum siçanı. G rəngləmə

Qırmızıquyruq qum siçanının (*Meriones libycus lichtenstein* 1823=*erythrourus* Gray,1842) kariotipi

Qırmızıquyruq qum siçanının kariotipində 2n=42, NF=86 kariotipdə autosom xromosomlardan 8 cütü metasentrik, 7 cütü submetasentrik, 5 cütü subtelosentrik, 1 cütü isə akrosentrikdir.



Şəkil 5. Qırmızıquyruq qum siçanı. Adi rəngləmə

X-xromosom akrosentrik formaya malik olub, ölçüsünə görə kariotipdə ən iri xromosomlardan biridir.

Y-xromosom submetasentrik formaya malikdir (Şək.5).

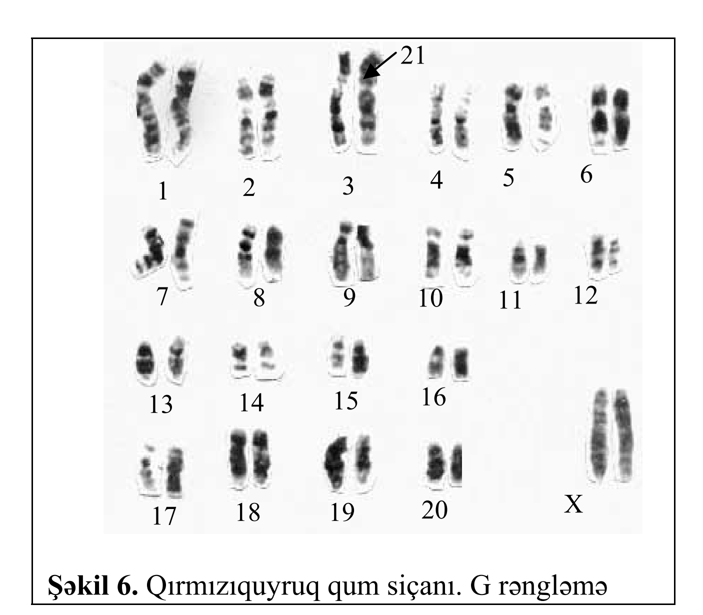
G-rəng metodu vasitəsilə xromosom cütlərinin hamısı bir-birindən fərqlənir (Şək.6).

C-metodu ilə Ceyrançöl, Abşeron və Qobustan ərazisindən tutulmuş heyvanlarda heteroxromatin strukturu və paylanması müəyyən edilmişdir. Şəkil 7-də yalnız Ceyrançöl fərdlərinin kariotipi verilmişdir.

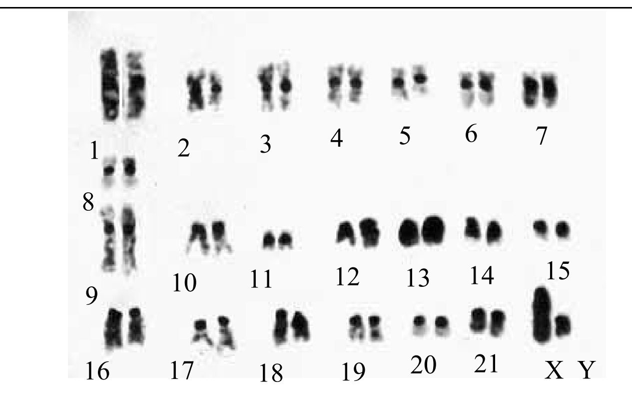
Adi rəngləmə metodu ilə tədqiq edilmiş üç növün kariotiplərinin müqayisəsi 2-ci cədvəldə verilmişdir.

Göstərilən üç növün İran qum siçanı, Vinaqradov qum siçanı, qırmızıquyruq qum

siçanları kariotip göstəricilərinə (adi rənglənmə) görə bir-birindən müəyyən dərəcədə fərqlənir. İran qum siçanının xromosom sayı digər iki növdən nisbətən az olması ilə fərqlənir (2n=42). Qalan iki növdə xromosom sayı 2n=44-dir. Autosom xromosomlarından metasentriklərin sayı hər üç növdə eyni olub 8-cütdür. Submetasentriklərin sayı Vinoqradov qum siçanlarında 7 cüt, qalan iki növdə isə 9-cütdür. Subtelosentrik xromosomlar yalnız qırmrzıquyruq qum siçanlarında müəyyən olunur. Akrosentrik xromosomlanın sayı müxtəlif olub İran qum siçanında 3 cüt, Vinoqradov qum siçanında 5 cüt, Qırmızıquyruq qum siçanında 1 cütdür.



Şəkil 6. Qırmızıquyruq qum siçanı. G rəngləmə



Şəkil 7. Qırmızıquyruq qum siçanı. Ceyrançöl. C rəng

X-xromosom yalnız qırmızıquyruq qum siçanında akrosentrik formaya malikdir. Qalan iki növdə isə submetasentrikdir.

Qırmızıquyruq qum siçanı üçün G-rəng ilə aldıgımız nəticələr ədəbiyyat məlumatları ilə müqayisə edilmişdir (Коробицына и Каргавцева, 1992). Əksər xromosom cütləri zolaqlarına görə oxşardır. Lakin bununla yanaşı fərqlər də istisna olmamışdır. İkinci cüt xromosomların çiyinləri uyğun olsa da, aşağı çiyinlər nisbətən fərqlidir. 4-cü cüt xromosomlarda kiçik fərqlər müşahidə olunur. 13-cü və 14-cü cüt xromosomların hər bir homoloyunda zolaqlar bir-birinə tam uyğundur. 13 və 14-cü cüt xromosomlarda heteromorfluq qeydə alınmır.

Bundan əlavə G-rəng metodu ilə İran qum siçanının və qırmızıquyruq qum siçanlarının kariotipləri müqayisə edilmişdir. Göstərilən iki növün kariotipində əksəriyyət xromosom cütləri xromosomda olan zolaqlara görə oxşardır. Lakin fərqlər də mövcuddur. Qırmızıquyruq qum siçanının 3-cü cüt xromosomunun üst çiynində zolaqlanın sayı daha çoxdur. Bu onu göstərir ki, 3-cü cüt xromosomlar əcdad növün müxtəlif xromosom cütlərinin birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, qırmızıquyruq qum siçanının bir fərdində 3-cü və 21-ci cüt xromosomlar arasında tandem translokasiyanın baş verdiyi aşkar olunmuşdur (Şək.6). 7-ci cüt xromosomlarda da uyğun dəyişikliklər müşahidə olunur. Kiçik autosom xromosomlarının oxşarlığını müəyyən etmək mümkün olmamışdır.

İran qum siçanında 12-ci cüt xromosom olsunki, qırmızıquyruq qum siçanında 11-ci cütün aşağı hissəsi ilə və 13-cü cüt xromosomların tandem translokasiyası nəticəsində əmələ gəlmişdir. Qırmızıquyruq qumm siçanında 11-ci cüt xromosomun yuxarı hissəsi başqa xromosom birləşməsi ilə əmələ gəlmişdir. Bundan başqa İran qum siçanında X-xromosom submetasentrik, qırmızıquyruq qum siçanında isə akrosentrikdir. Bu xromosomlarda zolaqların uyğun gəlməsi göstərir ki, X-xromosomlarının əmələ gəlməsi tandem translokasiyasının nəticəsidir.

Differensial rənglənmə (G-rəng) əsasında növarası müqayisə göstərdi ki, bu növlərin əcdadlarının kariotipində müasir növləri kariotipinə nisbətən daha çox birçiyinli xromosomlar olmuşdur. Deməli, bu növlər daha yüksək saylı xromosoma malik əcdadlardan əmələ gəlmişdir.

Qırmızıquyruq qum siçanının heteroxromatin tərkibi Abşeron, Qobustan və Ceyrançöl populyasiyalarından əldə edilmiş fərdlər üzərində öyrənilmişdir. Qırmızıquyruq qum siçanlarının Ceyrançöl populyasiyasının 1-ci qrupunu təşkil edən xromosomlarında Qobustan və Abşeron populyasiyasından fərqli olaraq interkalyar heteroxromatin aşkar olunmur. Heteroxromatin yalnız bu qrup xromosomların sentromer hissəsində bloklar şəklində aydın nəzərə çarpır.

Ceyrançöl populyasiyasının kariotipinin 2-ci xromosomlarının 4, 6 cütlərində (Ümumi kariotipdə isə 12 və 14-ci cüt xromosomlar) Qobustan populyasiya fərdlərinin kariotipində olan uyğun xromosom cütlərinin heteroxromatin tərkibinə oxşardır. Lakin Qobustan və Ceyrançöl populyasiyaları bu xromosomların heteroxromatin tərkibinə görə digər populyasiya, yəni Abşeron populyasiyasından fərqlənir.

13-cü cüt xromosom hər üç populyasiya üçün xarakterik olan heteroxromatin cizgilərinə malikdir, yəni heteromorfdur. 13-cü cüt xromosomun homoloqlarından biri həm sentromer blokuna, həm üst qısa çiyinin telomer və həm də uzun çiyinin sentromerinə yaxın olan hissəsində iri və enli heteroxromatin blokuna malikdir. 13-cü cüt xromosomun homoloqlarından digəri isə yalnız sentromer və üst çiyinin telomer hissəsində olan heteroxromatinə görə birinci homoloji xromosoma uyğundur. Uzun alt çiyin isə heteroxromatinə malik deyil. Beləliklə, Qobustan və Ceyrançöl populyasiyaları heteroxromatin tərkibinə görə bir-birinə daha yaxındır. Abşeron populyasiyası isə bunlardan nisbətən uzaqdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, heteroxromatin strukturu Y.K.Eyqelisin (Эйгелис, 1980) göstərdiyi populyasiya bölgülərini təsdiq edir.

ƏDƏBİYYAT

Воронцов Н.Н., Коробицина К.В. (1970) Материалы по сравнительной кариологии песчанок. Цитология **XII(2):** 152-157.

Картавцева И.В. (1988) Изменчивость эвалюции кариотипа песчанок (*Rodentia, Gerbillinae*). Владивосток. Автореферат. Канд. биол. наук: 17 с.

Коробицына К.В., Каргавцева И.В. (1992) Изменчивость эвалюции кариотипа песчанок (*Rodentia, Cricetidae, Gerbillinae*) Зоол.журнал **71(3):** 83-93.

Кулиев Г.Н. (2003) Кариотипы некоторых видов песчанок рода Meriones (*Rodentia, Gerbillinae*). Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Xəbərləri (Biol. elm seriyası) **1-2:** 127-131.

Орлов В.Н. (1969) Хромосомные наборы песчанок Армении – В кн.: Млекопитающие (эволюция, кариология, систематика, фаунистика). Новосибирск: 121-123.

Раджабли С.И., Крюкова Е.П. (1973) Сравнительный анализ дифференциальной окраски хромосом двух видов хомячков: даурского и китайского. Цитология **15:** 1527-1531.

Шубина Н.Г. Хмельницкая Н.П. (1975) О хромосомном полиморфизме краснохвостой песчанки. Систематика и цитогенетика млекопитающих. Мат. Всес. Сип. Москва: с. 25.

Эйгелис Ю.К. (1980) Грызуны Восточного Закавказья и проблема оздоровления местных очагов чумы. Саратов: 262 с.

Ford C.E., Hamerton J.L. (1956) A colchicines hypotonic citrate squash sequence for mammalian chromosomes. Stain Technol. **31:** 247-251.

Matthey R. (1957) Cytologie et taxonomic des genere Neriones Liiger. Saugetierkundliche Mitteilungen **5:** 145-150.

Matthey R. 1954. Nouvelles recherches sur les chromosomes des Muridae. Cariologia (Pisa), **6:** 1-44.

Nadler Ch. F., Lay D.M. (1967) Chromosomes of somes species of Meriones (*Mammalia, Rodentia*) Z.Saugetierkundliche. **32:** 285-291.

Summer A.T. (1972) A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin. – Exp.Cell.Res. **75:** p.304.

Г.Н. Гулиев

Гомология Хромосом Песчанок (Персидская, Виноградова, Краснохвостная) Относящихся к Роду *Meriones* (*Rodentia, Gerbilinae*)

Изучены кариотипы *Meriones persicus* Blanford, 1875 (2n=42; NF=78), *M.vinogradovi* Heptner, 1931 (2n=44; NF=78), *M.libycus* Lichtenstein, 1823 (=*erythrourus* Gray, 1842) (2n=44; NF=86), относящиеся к роду *Meriones* на основе обыкновенного, G- и C- методов. G-метод показал, что большинство хромосом этих видов гомологичны. В эволюции кариотипов участвовали тандемные транслокации. Кариотипы предковых форм, возможно, имели большее число хромосом. Кроме того, у *M.libycus* обнаруживается межпопуляционный полиморфизм по гетерохроматину.

G.N.Guliyev

Chromosome Homology of the Jirds (Persian, Vinogradovi, Libyan) from the Genus *Meriones* (*Rodentia, Gerbilinae*)

Karyotype of *M.persicus* Blandford, 1875 (2n=42; NF=78), *M.vinaqradovi* Heptnier, 1931 (2n=44; NF=78), *M.libycus* Lichtenstein, 1823 (=*erythrourus* Gray, 1842) (2n=44; NF=86) from the genus *Meriones* was studied by common, G and C-painting methods. Their karyotypes were compared. G-method showed that a majority of chromosomes are homologous. Tandem translocations take part in evolution of karyotypes. Perhaps the karyotypes of the ancestral forms had more chromosomes. Besides, *M.libycus* have an interpopulation polymorphism.